

明細書

液滴調整方法及び液滴吐出方法並びにその装置

技術分野

[0001] 本発明は、繰り返して吐出する液滴を、(吐出毎に整った形状)、あるいは精度良い量の液滴として吐出するための調整方法、吐出方法および装置を開示するものである。

背景技術

[0002] 従来の管状部材の内面にプランジャーが密着摺動して液滴を飛滴させる技術は、先端面を液材に密接させた前記プランジャーを高速前進させ、次いでプランジャー駆動手段を急激停止させて、液材に慣性力を印加して液材を吐出せるものがある(例えば、特許文献1参照)。また、前記プランジャーを、液材吐出するノズルと液材を貯留する貯留部とを連通する液送路内に配設するものがある(例えば、特許文献2参照)。

特許文献1:特願2002-301239号

特許文献2:特開2003-126750号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] 上記従来技術は、液材をワーク等の被着体に付着させる前に、ノズルから液材を離間させるための技術であって、一の液材を飛滴させて吐出させるために有効な技術であるが、繰り返して液滴を吐出する際の吐出毎の量精度を向上させるための技術を開示するものではなかった。従来技術においては、一回のプランジャー吐出動作においてノズルから二以上の液滴が吐出されることや、液滴が吐出されないことなどがあり、さらなる吐出毎の吐出量精度向上が望まれていた。

[0004] そこで、本発明は、上記従来技術の有する欠点を解消し、繰り返して吐出する液滴を、精度良い量の液滴として吐出するための吐出量の調整方法、吐出方法およびその装置を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0005] 上記課題を解決するため、請求項1の発明は、管の内壁面に密着して摺動するプランジャーの進出移動および進出停止によって、前記管と連通する吐出口より吐出される液滴の吐出量を調整する液材の吐出量調整方法であって、前記吐出口から吐出される液滴が吐出毎に一定の量となるよう、前記進出移動するプランジャーが減速を開始してから停止するまでの移動速度を調整することを特徴とし、請求項2の発明は、前記請求項1の調整方法により調整された移動速度に、前記プランジャーの動作を制御することによって、液滴を吐出することを特徴とし、請求項3の発明は、前記請求項2の方法によって吐出された液滴を、ワーク上に塗布することを特徴とする。

[0006] また、請求項4の発明は、管の内壁面を密着して摺動するプランジャーの進出移動によってノズル先端から吐出される液材を液滴に形成する液滴の形成方法であって、前記進出移動するプランジャーが減速を開始してから停止するまでのプランジャーの速度を制御することによって、均一な液滴を形成することを特徴とする。

[0007] 請求項5の発明は、管と、前記管の内壁面に密着して摺動するプランジャーと、前記管と連通し液材を飛滴するよう吐出する吐出口と、前記プランジャーの動作を制御する制御手段と、を具える液材の吐出装置であって、前記制御手段は、進出移動するプランジャーが減速を開始してから停止するまでの移動速度を制御することを特徴とし、請求項6の発明は、請求項5の液材吐出装置が、進出移動するプランジャーが減速を開始してから停止するまでの移動速度を、制御手段に指示する指示手段(入力手段)を有することを特徴とし、請求項7の発明は、請求項6の液材吐出装置における制御手段が、指示手段(入力手段)により指示された(入力された)進出移動するプランジャーが減速を開始してから停止するまでの移動速度に関するデータに基づいてプランジャーの動作を制御することを特徴とする。

発明の効果

[0008] 前記進出移動するプランジャーが減速を開始してから停止するまでの移動速度を制御することによって、ノズルから吐出された液材を分断する力を制御することができるから、ノズル先端の吐出口から液滴を液切れ良く離間させることができ、ノズル先端から液滴が二以上の液滴に分断されて吐出されることなく、また、液滴が吐出されなくなるようなこともなく、均一な液滴が形成でき、かつ吐出毎の吐出量精度が向上する

。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]プランジャーの作動説明図であり、(a)は速度変化図、(b)は位置変化図である。

[図2]プランジャーの他の作動説明図であり、(a)は速度変化図、(b)は位置変化図である。

[図3]液材吐出装置の全体図であり、(a)は正面図、(b)は側面図である。

[図4]液材吐出装置の要部拡大図である。

符号の説明

[0010] 1 計量部

2 プランジャー

3 モータ

4 吐出バルブ

5 弁体

6 流路

7 ノズル

8 流路

9 管

10 液材供給バルブ

11 貯留容器

12 貯留容器接続具

13 孔

21 プランジャーロッド

22 プランジャーへッド

23 気泡抜き孔

24 シール部

25 バルブロッド

31 枠体

32 ネジ軸

- 33 案内ロッド
- 34 プランジャー支持体
- 35 固定ネジ
- 41 制御装置
- 42 入力手段

発明を実施するための最良の形態

[0011] 管内壁面に密着摺動して液材を押圧するプランジャーの進出移動する量によって、ノズル先端より吐出される液滴量が定まる。

このプランジャーが管内の液材を押圧してノズル先端より液滴を吐出するときのプランジャー移動プロセスにおいて、すなわち、停止するプランジャーが進出移動を開始して加速し一定速度を保った後に減速して停止することによりプランジャーが規定量移動するプロセスにおいて(図1中のaからh)、または、停止するプランジャーが進出移動を開始して加速し一定速度を保持せずに減速して停止することによりプランジャーが規定量移動するプロセスにおいて(図2中のaからg)、前記移動するプランジャーの減速度(図1中のeからh、図2中のdからg)を制御することによって、ノズル先端から吐出された液材が、ノズル側に残留する液材とノズルより飛滴される液滴とに分断されるときの液材に与える慣性力を制御することができ、前記分断を滑らかに行うことができる。

また、減速度を調整することによって滑らかに分断された液滴は、繰り返しの吐出においても、吐出毎の液滴形状に乱れが少なく、また、前記分断の位置も安定し、吐出量精度も良好である。

実施例 1

[0012] 図面にもとづいて本発明の実施例を説明するが、本発明は、この実施例によって限定されるものではない。

[0013] 図3に示すように、枠体、および、枠体に支持された吐出部および液材貯留容器、液材の吐出状態を制御する制御部で構成されており、枠体31は、プランジャー支持体34を上下方向に案内する案内ロッド33と、枠体31の上部に設けたモータ3により回転されプランジャー支持体34を上下方向に移動させるネジ軸32とを支持する枠

体と、吐出バルブ4と液材供給バルブ10および吐出バルブ4を介して計量部1を支持する下部枠体とで構成されている。

- [0014] 枠体31に支持され管状部材で形成された計量部1内には、プランジャー支持体34の上下動により、計量部1の内面に密接した状態で上下動するプランジャー2が配設されており、計量部1の先端には吐出バルブ4が配設され、吐出バルブ4の他端にはノズル7が配設されている。ここで、吐出バルブ4の弁体5に設けた流路6の内径を計量部1の内径とほぼ等しく、吐出バルブ4が開位置においては、液材が計量部1から吐出バルブ4へ円滑に流動するように構成する。
- [0015] なお、この実施例では、吐出バルブ4は、計量部1とノズル7とを連通する開位置と閉止する閉位置との2位置を取るロータリーバルブを採用したが、流路の径が計量部1の内径と等しければ、スライドバルブ、ピンチバルブを用いてもよい。
- [0016] 計量部1の中央部外壁には計量部1に連通する管9が設けられ、管9の他端は貯留容器11と連通しており、管9と貯留容器11との間に液材供給バルブ10が配設されている。ここで、液材供給バルブ10は、計量部1と貯留容器11とを連通する開位置、または閉止する閉位置、の2位置を取り、また、貯留容器11は、液材供給バルブ10と、貯留容器11との間に設けられた貯留容器接続具12により、装置から着脱可能である。
- [0017] 液材が充填された貯留容器11を貯留容器接続具12に接続し、液材供給バルブ10を開位置にし、貯留容器11と計量部1を連通させ、前記プランジャー2を後退移動させると、貯留容器11内の液材は、液材供給バルブ10を通じて計量部1内へ流入する。
- [0018] 液材の吐出は、液材供給バルブ10を閉位置にし、吐出バルブ4を開位置にし、プランジャー2を所望する吐出量に応じて進出移動する。ここで、所望する吐出量と計量部1の内径とにより、プランジャー2の進出移動量を算出することが可能である。プランジャー2の進出動作は、急速に加速した後に、プランジャー2を弁座に当接させることなくプランジャー駆動手段を急激に停止させることにより、プランジャー2は急速にその移動が停止し、計量部1内の液材は、前記プランジャー2の急速移動および急激な停止により与えられた慣性力によって、ノズル7先端より吐出される。慣性力が

大きくなると液材は飛滴する。ここで、計量部1内径と吐出バルブ4の内径とはほぼ等しいから、圧力損出が少なく、液材に与えられた力を効果的に液材の吐出に利用することが可能である。

- [0019] プランジャー2が最下端まで移動した後には、吐出バルブ4を閉位置にし、液材供給バルブ10を開位置にして、プランジャー2を後退移動して液材を供給する。このとき、貯留容器11に加圧手段を接続して、貯留容器11内の液材を加圧して計量部1への流入を促進することも可能である。
- [0020] このように、適宜計量部1に液材を貯留容器11から吸入し、計量部1内の液材をノズル7より吐出し、を繰り返して吐出作業を行う。ところで、計量部1内に貯留した液材は、計量部1内の液材が無くなるまで複数回にわたって吐出することができるから、吐出すべきワークの大きさ等の作業性を考慮して、計量部1内に貯留する液材の量を適宜決めることができる。
- [0021] 図3中、41は制御装置であり、モータ3の回転動作、および、吐出バルブ4の動作を制御するものであり、42は入力手段であり、プランジャー2の位置、移動距離、移動速度、加速度、減速度等のプランジャー2の動作、および吐出バルブ4の動作に関するパラメータを入力するものである。
- [0022] 上記制御部における液材の吐出状態の制御は、管内壁面に密着摺動して液材を押圧するプランジャーの進出移動する量によって、ノズル先端より吐出される液滴量が定まるので、この前記プランジャーが管内の液材を押圧してノズル先端より液滴を吐出するときのプランジャー移動プロセスにおいて、すなわち、停止するプランジャーが進出移動を開始して加速し一定速度を保った後に減速して停止することによりプランジャーが規定量移動するプロセスにおいて(図1中のaからh)、または、停止するプランジャーが進出移動を開始して加速し一定速度を保持せずに減速して停止することによりプランジャーが規定量移動するプロセスにおいて(図2中のaからg)、移動するプランジャーの減速度(図1中のeからh、図2中のdからg)を制御することによって、ノズル先端から吐出された液材が、ノズル側に残留する液材とノズルより飛滴される液滴とに分断されるときの液材に与える慣性力を制御することができ、前記分断を滑らかに行うことができる。

また、減速度を調整することによって滑らかに分断された液滴は、繰り返しの吐出においても、吐出毎の液滴形状に乱れが少なく、また、前記分断の位置も安定し、吐出量精度も良好である。

実施例 2

[0023] 実施例1の液滴形成装置では、充填時に配管内に空気が残存し、残存した空気の圧縮性に伴って圧力応答が鈍くなるおそれがあるので、この実施例の液滴形成装置は、実施例1の液滴形成装置のプランジャー2に、図4に示す気泡抜き部を附加したものである。

[0024] プランジャー2は、管状部を有し、前記管状部は外壁面と連通する孔13を有するプランジャーロッド21と、プランジャーロッド21の先端に装着され、中心にプランジャーロッド21の管状部と連通する気泡抜き孔23を有し、外壁に計量部内壁面と密着するシール部24を有するプランジャーへッド22と、前記プランジャーロッド21の管状部に挿入されるバルブロッド25とで構成されている。

[0025] プランジャーロッド21の上部は大径の筒部に形成され、さらに、上端部にはフランジ部が形成されており、該フランジ部によってプランジャーロッド21はプランジャー支持体34に固定される。

前記大径の筒部にはバルブロッド25の上部の大径部が摺動可能に装着されており、プランジャー支持体34に螺着した固定ネジ35が当接しており、通常、バルブロッド25は固定ネジ35により一端が加圧されて、バルブロッド25の他端がプランジャーへッド22と密着し、気泡抜き孔23を閉じている。

[0026] 固定ネジ35を緩めると、バルブロッド25は、バルブロッド25の長さ方向に移動が可能なため、前記バルブロッド25が前記固定ネジ35と当接するとき、バルブロッド25とプランジャーへッド22とが離間してプランジャーへッド22に設けた気泡抜き孔23を解放し、プランジャーロッド21とバルブロッド25との間隙を介して、前記プランジャーロッド21の気泡抜き孔23とを連通して外界と連通する。

したがって、固定ネジ35を緩めることで、プランジャーへッド22は、プランジャーロッド21および気泡抜き孔23を介して外部と連通可能であり、当該経路により、プランジャーへッド21から外部へ気泡を排出する。

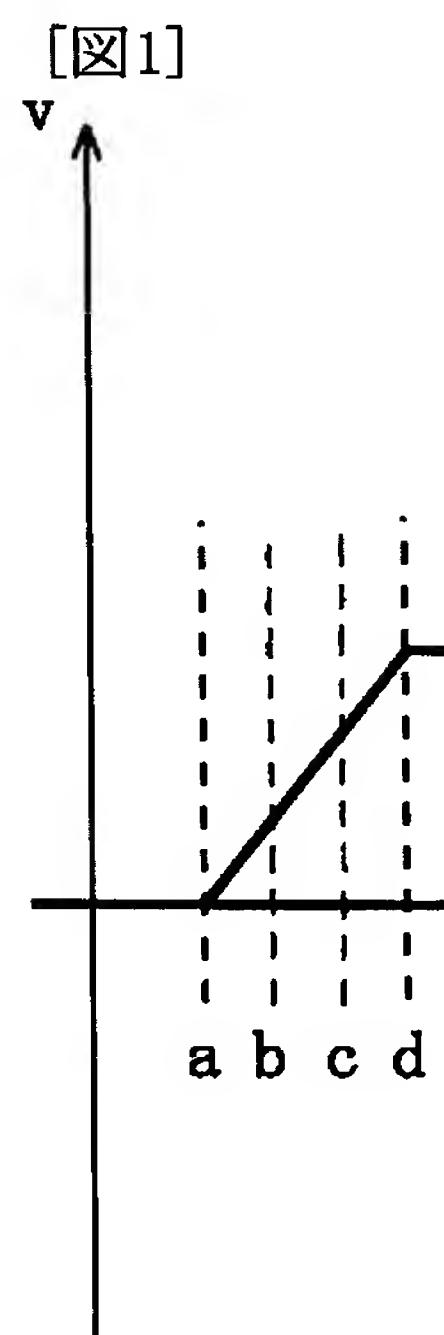
[0027] 上記構成の液滴形成装置の作動および制御は、基本的には実施例1の場合と同様であるが、液材充填開始時、計量部1と貯留容器11の間の配管中に空気が残留する。

そこで、液材供給バルブ10を閉位置にし、固定ネジ35を緩めてバルブロッド25の拘束を解いた状態でプランジャー2を進出移動させると、バルブロッド25は計量部1内の空気に押されてプランジャーロッド21内を後退移動し、バルブロッド25はプランジャーへッド22から離れて、計量部1の内部は気泡抜き孔23、プランジャーロッド21とバルブロッド25との間の隙間、プランジャーロッド21に設けた孔13を介して外部に連通する排気路を形成されるので、さらにプランジャー2を進出移動させると計量部1内の空気は前記排気路を経て外部に排出される。さらにプランジャーロッド2を進出移動させ残留空気の全量の排気が終了したら、固定ネジ35を締めてバルブロッド25の先端部をプランジャーへッド22に当接させて、気泡抜き孔23を閉じて計量部1内と外部との連通を絶つことによって気泡抜きは終了する。

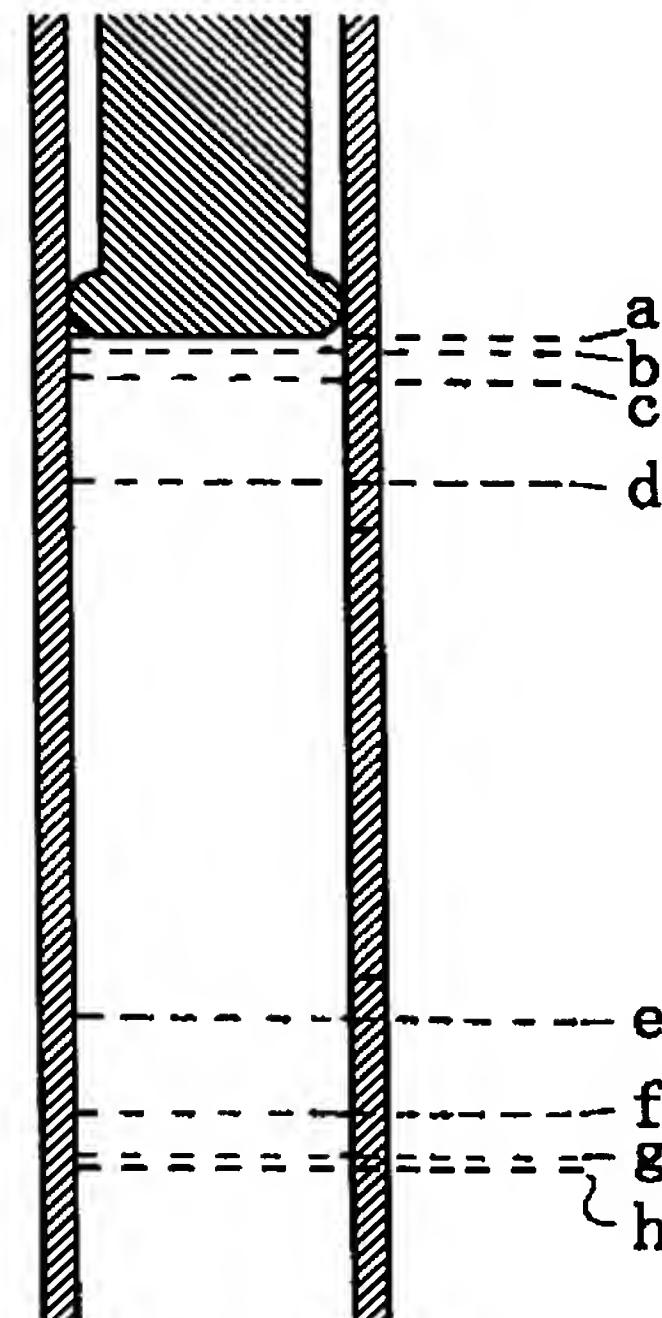
[0028] なお、上記説明は、作業開始時における気泡抜きであるが、吐出作業中であっても計量部1内に気泡混入が認められる場合には、速やかに固定ネジ35を緩め、吐出バルブ4を閉めてプランジャー2を進出移動させて気泡抜き作業を行い、気泡抜きが終了したら固定ネジ35を閉め吐出バルブ4を開き、吐出作業を継続することができる。

請求の範囲

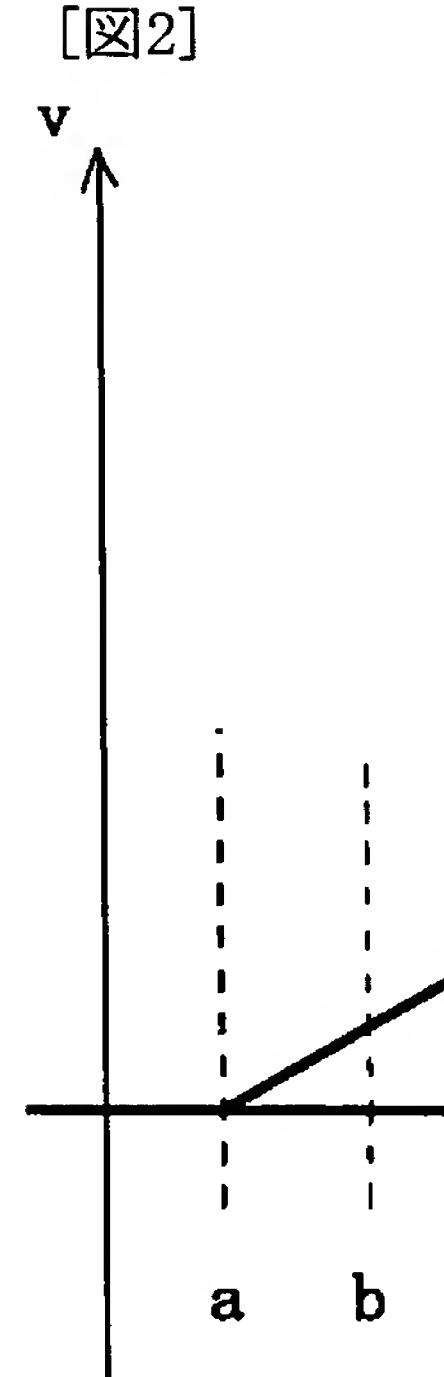
- [1] 管の内壁面に密着して摺動するプランジャーの進出移動および進出停止によって、前記管と連通する吐出口より吐出される液滴の吐出量を調整する液滴量の調整方法であって、
前記吐出口から吐出される液滴が吐出毎に一定の量となるよう、前記進出移動するプランジャーが減速を開始してから停止するまでの移動速度を調整することを特徴とする液滴量の調整方法。
- [2] 前記請求項1の調整方法により調整された移動速度に、前記プランジャーの動作を制御することによって、液滴を吐出することを特徴とする液滴の吐出方法。
- [3] 前記請求項2の方法によって吐出された液滴を、ワーク上に塗布する液滴の吐出方法。
- [4] 管の内壁面を密着して摺動するプランジャーの進出移動によってノズル先端から吐出される液材を液滴に形成する液滴の形成方法であって、
前記進出移動するプランジャーが減速を開始してから停止するまでのプランジャーの速度を制御することによって、均一な液滴を形成することを特徴とする液滴の吐出方法。
- [5] 管と、前記管の内壁面に密着して摺動するプランジャーと、前記管と連通し液材を飛滴するよう吐出する吐出口と、前記プランジャーの動作を制御する制御手段と、を具える液材の吐出装置であって、
前記制御手段は、進出移動するプランジャーが減速を開始してから停止するまでの移動速度を制御することを特徴とする液材の吐出装置。
- [6] 進出移動するプランジャーが減速を開始してから停止するまでの移動速度を、制御手段に指示する入力手段を有することを特徴とする請求項5の液材の吐出装置。
- [7] 前記制御手段は、入力手段により入力された進出移動するプランジャーが減速を開始してから停止するまでの移動速度に関するデータに基づいてプランジャーの動作を制御することを特徴とする請求項6の液材の吐出装置。



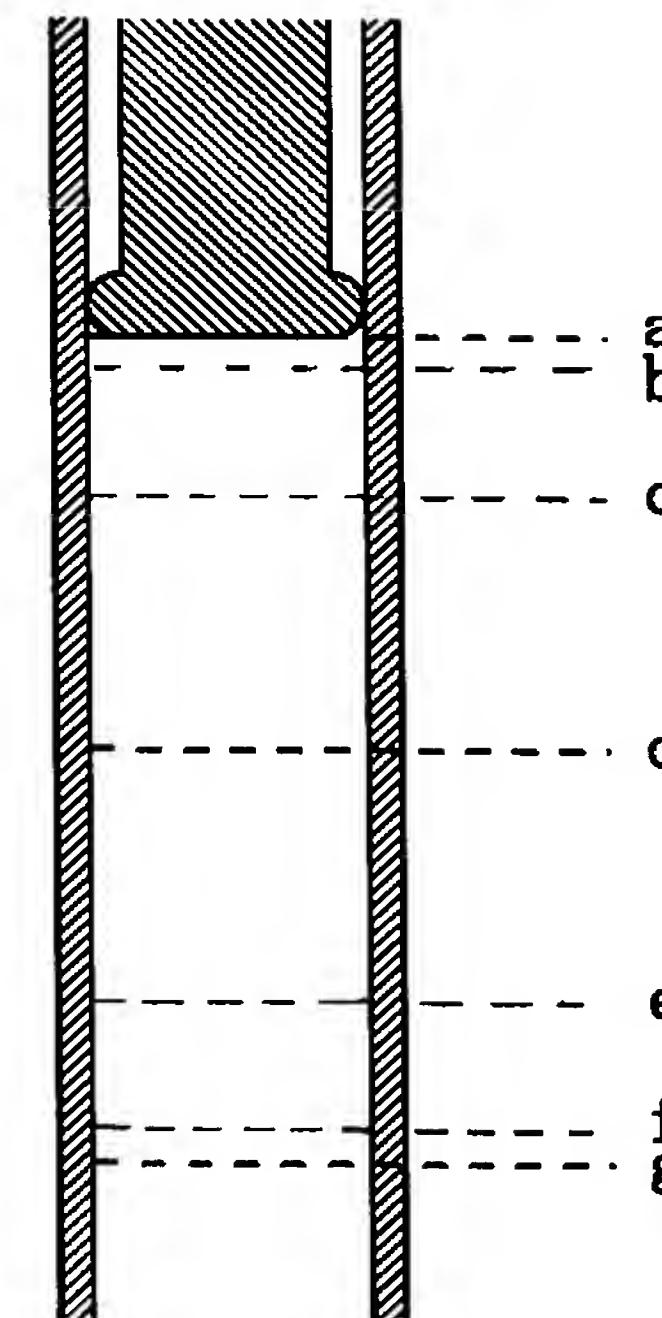
(a)



(b)

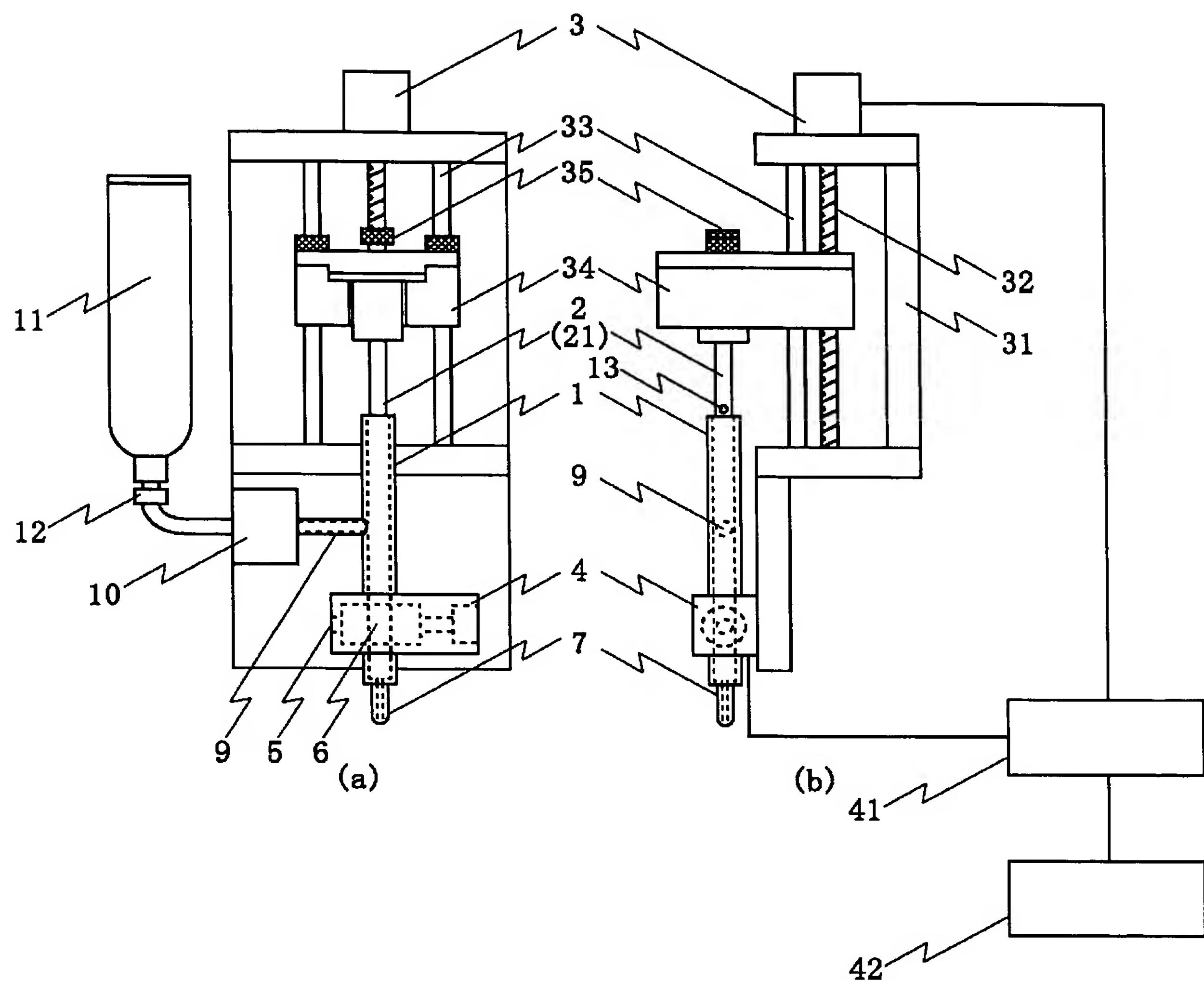


(a)

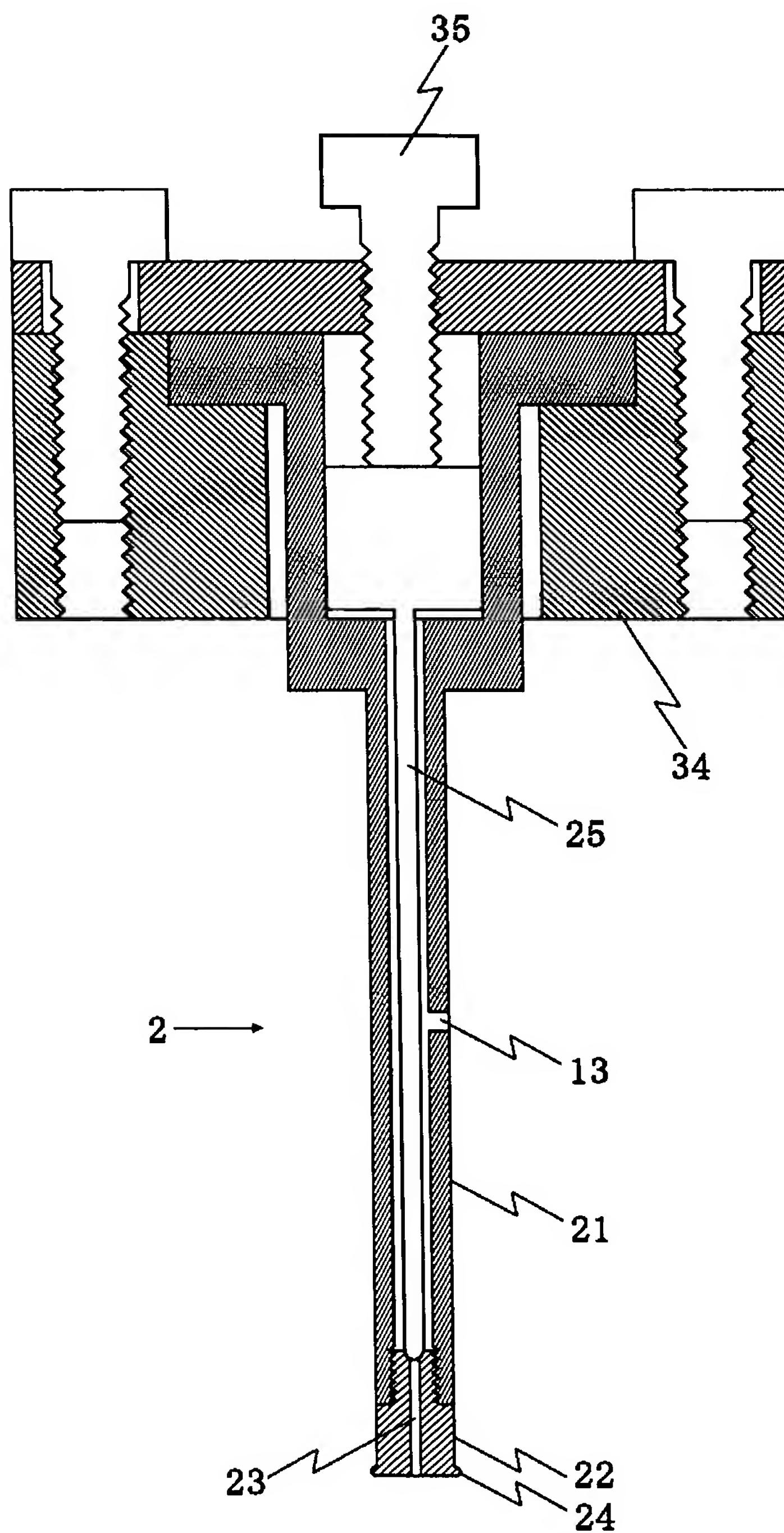


(b)

[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010343

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl' B05D3/00, B05D1/26, B05C5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl' B05D1/00-7/26, B05C5/00-5/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPIL

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-341073 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 December, 1998 (22.12.98), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-4 5-7
Y	JP 10-118547 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 12 May, 1998 (12.05.98), Par. Nos. [0010], [0023] (Family: none)	1-4
Y	JP 57-51671 U (Seiko Keiyō Kogyo Kabushiki Kaisha), 25 March, 1982 (25.03.82), Page 2, lines 1 to 7 (Family: none)	1-4

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 October, 2004 (28.10.04)Date of mailing of the international search report
16 November, 2004 (16.11.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010343

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-314640 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 02 December, 1998 (02.12.98), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-7
A	JP 2003-190871 A (Musashi Engineering Kabushiki Kaisha), 08 July, 2003 (08.07.03), Full text; Figs. 1 to 2 & WO 2003/033168 A2	1-7
A	JP 2003-126750 A (Musashi Engineering Kabushiki Kaisha), 07 May, 2003 (07.05.03), Full text; Figs. 1 to 4 & WO 2003/035276 A1	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.C1' B05D3/00、B05D1/26、B05C5/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.C1' B05D1/00-7/26
Int.C1' B05C5/00-5/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）
WPI L

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 10-341073 A(松下電器産業株式会社)1998.12.22	1-4
X	全文、第1-6図（ファミリーなし）	5-7
Y	JP 10-118547 A(松下電器産業株式会社)1998.05.12 【0010】、【0023】（ファミリーなし）	1-4
Y	JP 57-51671 U(セイコー京葉工業株式会社)1982.03.25 第2頁第1-7行（ファミリーなし）	1-4

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献。

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28.10.2004

国際調査報告の発送日 16.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

山崎 利直

4S 2932

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 10-314640 A(松下電器産業株式会社)1998.12.02 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2003-190871 A(武蔵エンジニアリング株式会社)2003.07.08 全文, 第1-2図 & WO 2003/033168 A2	1-7
A	JP 2003-126750 A(武蔵エンジニアリング株式会社)2003.05.07 全文, 第1-4図 & WO 2003/035276 A1	1-7